

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-342996
(P2001-342996A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 0 4 D 29/44		F 0 4 D 29/44	M 3 B 0 0 6
			T 3 B 0 5 7
A 4 7 L 9/00		A 4 7 L 9/00	H 3 H 0 3 4
9/22		9/22	5 H 6 0 9
9/28		9/28	A
審査請求 有 請求項の数17 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-228623 (P2000-228623)

(22) 出願日 平成12年7月28日 (2000. 7. 28)

(31) 優先権主張番号 特願2000-93170 (P2000-93170)

(32) 優先日 平成12年3月30日 (2000. 3. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 森下 和久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山口 誠二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

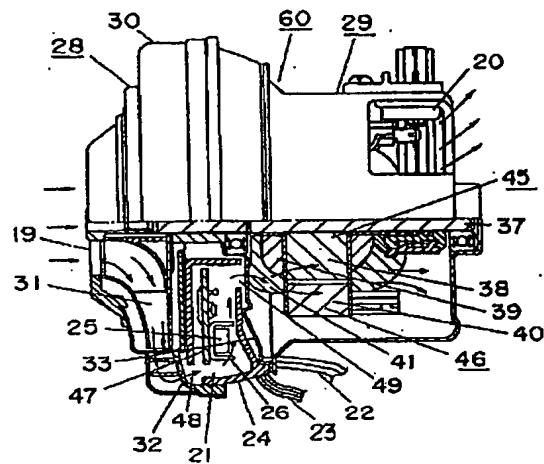
(54) 【発明の名称】 電動送風機及びそれを用いた電気掃除機

(57) 【要約】

【課題】 電動送風機を制御するインバータ回路部を効率よく、かつ、省スペースで冷却することを可能にし、電気掃除機の小型・軽量化を図り、使用性の高い電気掃除機を提供することを目的としている。

【解決手段】 モータ部29とインペラ31の間にモータ部29の電力制御を行うインバータ回路部21を備えることにより、インバータ回路部21の発熱部品を効率よく冷却し、かつ、インバータ回路部21をモータ部29より外部に設ける必要がないため、種々の製品に使用した場合において、製品自体の小型化を図ることができる。

21...回路部
28...ファン部
29...モータ部
30...ケーシング
31...インペラ
45...ロータ
46...ステータ



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステータと自在に回転するロータを備えたモータ部と、前記ロータの出力軸に備えられたインペラと、前記インペラを覆うケーシングからなるファン部を備え、前記モータ部と前記インペラの間にモータ部の電力制御を行う回路部を備えた電動送風機。

【請求項 2】 モータ部の電力制御を行う回路部が、インバータ回路部である請求項 1 記載の電動送風機。

【請求項 3】 モータ部の外径に対しファン部の外径が大きくなるように設定し、前記モータ部の外径より外周側でインペラの底面側のブラケットに少なくとも 1 つ以上の開口部を設けた請求項 1 または 2 記載の電動送風機。

【請求項 4】 インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外周方向に導かれるように形成した冷却風通路を負荷側ブラケットに設けた請求項 3 記載の電動送風機。

【請求項 5】 ケーシングのモータ部側端面部を反負荷側ブラケットとオーバーラップするように延設した請求項 3 または 4 記載の電動送風機。

【請求項 6】 インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外側面に沿って、かつ旋回しながら後方に排出されるような案内翼を、反負荷側ブラケットの外郭面に設けた請求項 5 記載の電動送風機。

【請求項 7】 モータ部の外径とファン部の外径を略同一径とした請求項 2 記載の電動送風機。

【請求項 8】 ケーシング外周面に少なくとも 1 つ以上の開口部を設けた請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 9】 モータ部をファン部の排気部分と隔離し区画した請求項 8 記載の電動送風機。

【請求項 10】 ファン部のケーシングをモータ部の筐体であるブラケットに固定し、モータ部と一体構成とした請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 11】 ロータの一部に回路部冷却用の羽根を設けた請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 12】 回路部冷却用の羽根をロータのセンサマグネット部に設けた請求項 11 記載の電動送風機。

【請求項 13】 ロータに冷却用ファンを備えた請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 14】 ロータとステータのエアギャップを 0.45mm ～ 0.7mm に設定した請求項 2 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 15】 モータ部より吸気側に防塵用のフィルターを設けた請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 16】 塵埃を捕集する集塵室と、前記集塵室に連通するように接続される吸気部と、請求項 1 ～ 15 のいずれか 1 項記載の電動送風機を備えた電気掃除機。

【請求項 17】 直流電源においても使用可能な請求項 16 記載の電気掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主に電気掃除機に使用される電動送風機に関するものであり、特に、電気掃除機本体の小型化を実現し、使用性の向上を図るものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電気掃除機は、電動送風機から出る排気を吸込具先端まで還流させる排気循環方式と呼ばれる方式のものが市場に導入されつつある。ここでは、この排気循環方式の電気掃除機を従来例としてとりあげて説明するが、本発明の内容は、排気循環方式の電気掃除機のみに限定されるものではない。

【0003】 従来の電気掃除機を、図 14、図 15 を用いて説明する。

【0004】 図 14 に示すように、電気掃除機 1 は、掃除機本体（以下、本体と称す）2 に、ホース 5 が着脱自在に接続され、ホース 5 の他端には操作部 15 を形成する先端パイプ 16 が備えられている。先端パイプ 16 には延長管 6 と、その延長管 6 には吸込具 7 が接続され構成されている。

【0005】 本体 2 には、ホース 5 に連通して集塵室 4 が形成され、集塵室 4 後方には吸気部 19 を集塵室 4 側に面するよう配された電動送風機 3 と、コードリール 14 が備えられている。また、電動送風機 3 の排気部 20 から、本体 2 のホース 5 との接続部まで、本体排気通路 10 が形成されている。ホース 5、延長管 6、吸込具 7 には、本体 2 内の集塵室 4 に連通し電動送風機 3 の吸気部 19 に導かれる空気流の流路である吸気通路 8 と、電動送風機 3 後方の排気部 20 から排出され、本体排気通路 10 を経て、ホース 5 より先に排気流を送る排気通路 9 が、それぞれ形成され、お互いの通路は互いに独立し、かつ、外気空間とも隔てられている。

【0006】 次に、電動送風機 3、および回路部 21 について、図 15 を用いて説明する。

【0007】 図 15 に示すように、電動送風機 3 はモータ部 29 とファン部 28 から構成され、モータ部 29 は、電機子巻線 39 が施された電機子コア 38 と、整流子 42 とがシャフト 37 に取り付けられて構成されるロータ 45 が、負荷側軸受 35 と反負荷側軸受 36 を介して、それぞれ負荷側ブラケット 33 と反負荷側ブラケット 34 に回転自在に備えられている。また、負荷側ブラケット 33 と反負荷側ブラケット 34 は結合されモータ部 29 の筐体をなし、界磁コア 40 に界磁巻線 41 が施されるステータ 46 と、カーボンブラシ（図示せず）が内部に備えられたホルダー 44 とが反負荷側ブラケット 34 に固定されている。

【0008】 ファン部 28 は、モータ部 29 のシャフト

37に備えられたインペラ31と、インペラ31の外周部に配され、インペラ31から流出する気流を徐々に圧力回復しながらモータ部29の内部へ導く通風路を形成するエアガイド32と、これらを覆うようにケーシング30が備えられ、モータ部29の負荷側ブラケット33に一体的に取り付けられ構成されている。負荷側ブラケット33の一部には、インペラ31から流出した気流の一部をモータ部29の内部を介さず排出するための冷却風排気口51が設けられている。

【0009】また、電動送風機3に供給される電力を制御する回路部21は、コードリール14につながる電源線22や、操作部15からの操作信号を伝達する信号線23などが接続された基板47が、基板ケース24に入れられ電動送風機3の反負荷側ブラケット34の一部に締結手段50によって備えられている。回路部21の発熱部品であるトライアックなどのパワーデバイス25の放熱フィン26は、電動送風機3のファン部28の冷却風排気口51を通過し排出される排気流が、基板ケース24の冷却風流入口48から冷却風流出口49へ流れる通風路上に配されている。

【0010】電気掃除機1を運転すると、電動送風機3によって吸引力が発生し、塵埃などを含む汚れた空気は、吸込具7の吸込口11から吸引され、吸込具7・延長管6・ホース5の吸気通路8を介して、本体2の集塵室4にて塵埃などを除去した後、電動送風機3へと導かれる。また、電動送風機3から排出される排気は、本体排気通路10を経由して、ホース5・延長管6・吸込具7の排気経路9を通過して吸込具7の吸込口11近傍の排出口12から排出される。ここで、吸込具7の吸込口11近傍の排出口12から排出された排気は、再び吸込口11より吸引され、同様に塵埃を集塵室4へと搬送し、この状態が繰り返され掃除を行うものである。

【0011】このとき、電動送風機3の電力制御を行う回路部21の発熱部品であるパワーデバイス25の冷却は、電動送風機3の冷却風排気口51を通過し排出される排気流によって行われるので、効率よく冷却され、したがって放熱フィン26も相対的に小型化することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】このような構成の従来の電気掃除機1は、排気循環方式であるか、否かに関わらず、電動送風機3の電力を制御する回路部21のパワーデバイス25などを小型の放熱フィン26で効率よく冷却するためには、上記従来例に示すように、ファン部28を通過する気流の一部をモータ部29へ流れる気流と、放熱フィン26を冷却する気流に分離し、かつ、放熱フィン26若しくは回路部21をファン部28の冷却風排気口51後部に配置する構成とする必要がある。また、別の方法では、電動送風機3より前面の集塵室4側の吸気通路8内に、吸気通路8のタイト性を確保しながら

放熱フィン26を配置するなどの手段などがあるが、いずれの手段に於いても、本体2内での回路部21の配置位置が制限されたり、回路部21からパワーデバイス25部分だけ分離し配置するなど、本体2内部の構成上の課題となり、本体2を小型化するにあたり制限事項となっていた。

【0013】また、電気掃除機1に用いられる電動送風機3のモータ部分29は、従来大半がユニバーサルモータと一般的に呼ばれる整流子電動機であったが、最近では、高速化による小型、軽量化や、回転数制御のし易さ、省電力化、温度上昇の抑制などを目的に、例えば、ロータ45に永久磁石を用いたブラシレスモータなどのような、回転磁界生成のために界磁巻線に供給される電力をインバータ制御したモータ、つまりインバータモータが用いられるようになってきた。インバータモータとよばれるモータの種類や駆動方式には多種多様あるが、いずれの方式にしても従来の整流子電動機を制御する方式と比べ、回路部21のパワーデバイス25の数はより増加する。つまり、界磁巻線に供給される電流を制御するためには、例えば3相の巻線からなるインバータモータでは6個のパワーデバイス25を必要とする。したがって、これら複数個のパワーデバイス25を効率よく冷却するためには、放熱フィン26の面積を拡大するなど大型化につながり、本体2の小型化を困難にする要因の一つとなっていた。

【0014】本発明は、以上のような従来の課題を解決しようとするものであって、電動送風機を制御する回路部を効率よく、かつ、省スペースで冷却することを可能にした電動送風機を提供することを第1の目的とし、また、この電動送風機を用いて電気掃除機の小型・軽量化を図り、使用性の高い電気掃除機を提供することを第2の目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために本発明は、自在に回転するロータとステータとを備えたモータ部と、前記ロータの出力軸に備えられたインペラと、前記インペラを覆うケーシングからなるファン部を備え、前記モータ部と前記インペラの間にモータ部の電力制御を行う回路部を設けたもので、回路部の発熱部品を効率よく冷却し、かつ、回路部を小型化することができるので、電動送風機と前記回路部を省スペースで構成できる。

【0016】また、上記第2の目的を達成するために本発明は、塵埃を捕集する集塵室と、前記集塵室に連通するように接続される吸気部と、上記電動送風機を備えた電気掃除機とすることで、電気掃除機の小型・軽量化を図り、使用性の高い電気掃除機を提供することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、

ステータと自在に回転するロータを備えたモータ部と、前記ロータの出力軸に備えられたインペラと、前記インペラを覆うケーシングからなるファン部を備え、前記モータ部と前記インペラの間にモータ部の電力制御を行う回路部を設けたもので、回路部の発熱部品を効率よく冷却し、かつ、回路部を小型化することができるので、電動送風機と前記回路部を省スペースで構成でき、小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【００１８】本発明の請求項２記載の発明は、上記請求項１記載の発明において、モータ部の電力制御を行う回路部が、インバータ回路部であるもので、インバータ回路部の多数の発熱部品を省スペースで効率よく冷却し、インバータ回路部を小型化することができるので、インバータ制御の電動送風機とその回路部を小型化でき、小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【００１９】本発明の請求項３記載の発明は、上記請求項１または２記載の発明において、モータ部の外径に対しファン部の外径が大きくなるように設定し、前記モータ部の外径より外周側でインペラの底面側のブラケットに少なくとも１つ以上の開口部を設けたもので、負荷側ブラケットを効率的に冷却することができる。

【００２０】本発明の請求項４記載の発明は、上記請求項３記載の発明において、インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外周方向に導かれるように形成した冷却風通路を負荷側ブラケットに設けたもので、負荷側ブラケット外周から排出される冷却風の風量が向上するため、効率的に負荷側ブラケットを冷却することができる。

【００２１】本発明の請求項５記載の発明は、上記請求項３または４記載の発明において、ケーシングのモータ部側端面部を反負荷側ブラケットとオーバーラップするように延設したもので、反負荷側ブラケット外周から排出される冷却風は外周方向へ拡散せずに、常に負荷側ブラケット外郭近傍を通過するため、より効率的に負荷側ブラケットを冷却することができる。

【００２２】本発明の請求項６記載の発明は、上記請求項５記載の発明において、インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外側面に沿って、かつ旋回しながら後方に排出されるような案内翼を、反負荷側ブラケットの外郭面に設けたもので、より効率的に負荷側ブラケットを冷却するとともに、騒音の低減も図ることができる。

【００２３】本発明の請求項７記載の発明は、上記請求項２記載の発明において、モータ部の外径とファン部の外径を略同一径としたもので、電動送風機自体の小型化、特に製品組み込み時において電動送風機近傍の部品配置をより有効に利用することができる。

【００２４】本発明の請求項８記載の発明は、上記請求項１～７のいずれか１項に記載の発明において、ケーシング外周面に少なくとも１つ以上の開口部を設けたもので、特に製品に組み込んだ際、ケーシング外周から排出

される冷却風がモータ部外郭近傍を通過し、負荷側ブラケットを効率的に冷却することができる。

【００２５】本発明の請求項９記載の発明は、上記請求項８記載の発明において、モータ部をファン部の排気部分と隔離し区画したもので、ファン部に吸い込まれる微小の鉄粉などの磁性体の塵埃が、ロータの永久磁石に吸着されロータの回転負荷の上昇が防止できるので、故障がなく信頼性が高い小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【００２６】本発明の請求項１０記載の発明は、上記請求項１～９のいずれか１項に記載の発明において、ファン部のケーシングをモータ部の筐体であるブラケットに固定し、モータ部と一体構成としたもので、ファン部とモータ部の間に挟持される回路部を含めた剛性が高くなるので、強度が高い小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【００２７】本発明の請求項１１記載の発明は、上記請求項１～１０のいずれか１項に記載の発明において、ロータの一部に回路部冷却用の羽根を設けたもので、インバータ回路部もより効率的に冷却することができる。

【００２８】本発明の請求項１２記載の発明は、上記請求項１１記載の発明において、回路部冷却用の羽根をロータのセンサーマグネット部に設けたもので、上記請求項８同様に、インバータ回路部もより効率的に冷却することができる。

【００２９】本発明の請求項１３記載の発明は、上記請求項１～１２のいずれか１項に記載の発明において、ロータに冷却用ファンを備えたもので、ファン部からの排気流によるモータ部の冷却がなくても、モータ部の内部の温度上昇を抑制することができる。

【００３０】本発明の請求項１４記載の発明は、上記請求項２～１３のいずれか１項に記載の発明において、ロータとステータのエアギャップを、 $0.45\text{mm} \sim 0.7\text{mm}$ に設定したもので、ロータへの塵埃付着によるスレ、ロックの防止と、効率の確保を図ることができる。

【００３１】本発明の請求項１５記載の発明は、上記請求項１～１４のいずれか１項に記載の発明において、モータ部より吸気側に防塵用のフィルターを設けたもので、上記請求項１４同様に、ロータへの塵埃付着によるスレ、ロックの防止を図ることができる。

【００３２】本発明の請求項１６記載の発明は、塵埃を捕集する集塵室と、前記集塵室に連通するように接続される吸気部と、請求項１～１５のいずれか１項記載の電動送風機とを備えた構成を有するもので、小型の電動送風機を搭載するので、小型で使用性が向上した電気掃除機を提供することができる。

【００３３】本発明の請求項１７記載の発明は、上記請求項１６記載の発明において、直流電源においても使用可能な電気掃除機で、使用時、コードリールが不要で著しく使用性の高い電気掃除機を提供できる。

【0034】

【実施例】（実施例1）以下に本発明の第1の実施例を、図1を用いて説明する。なお、従来例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0035】図1に示すように、電動送風機60はモータ部29とファン部28、回路部21の3つの部分によって構成される。

【0036】回路部21は、絶縁性の樹脂で構成される基板ケース24内に、モータ部29の電力制御を行う基板47が配されている。基板47には、コードリール14に接続される電源線22や、操作部15からの運転操作信号を伝達する信号線23が接続されている。基板ケース24は、モータ部29の負荷側ブラケット33と、ファン部28のエアガイド32との間の空間に位置するように配されている。基板ケース24の前下方部には、所望の開口面積の冷却風流入口48と、負荷側ブラケット33側にはモータ部29内部に通じる冷却風排出口49が設けられ、ファン部28から排出される排気流の通風路を基板ケース24内に形成している。回路部21の部品の中で電力を制御するパワーデバイス25であるトライアックは、小型放熱フィン26、または放熱フィンなしで基板47上の通風路の一部に位置するように実装されている。

【0037】上記構成による作用は以下の通りである。

【0038】電動送風機60が回転すると、インペラ31が回転し吸引力が発生し、ケーシング30前面の空気は、吸気部19からインペラ31に流入し、インペラ31外周より排出される。インペラ31から排出された空気流は、エアガイド32と、ケーシング30内面によって形成される空気流路で、減速され、かつ、圧力回復されながら基板ケース24の冷却風流入口48へ導かれる。

【0039】冷却風流入口48より基板ケース24内に入った空気流は、通風路を通り、冷却風排出口49へと向かうが、この途中で通風路付近の発熱体を冷却しながら流れる。冷却風排出口49から排出された空気流は、モータ部29の内部を通過し、排気部20からモータ部29外へ排出されるが、このときも電機子巻線39、電機子コア38、界磁巻線41、界磁コア40、カーボンブラシ（図示せず）など発熱部品を冷却しながら流れる。

【0040】このとき、ファン部28から排出される排気流が、モータ部29の発熱部品を通過する前に回路部21のパワーデバイス25の冷却を行うので、温度が相対的に低い空気、しかも大風量で冷却することができ、非常に効率よく冷却される。したがって、放熱フィン26を小型化、あるいは不要にすることができるので、回路部21の小型・省スペース化が実現できる。

【0041】（実施例2）以下に本発明の第2の実施例

を、図2を用いて説明する。なお上記第1の実施例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0042】図2に示すように、電動送風機60はモータ部29とファン部28、インバータ回路部52の3つの部分によって構成される。

【0043】モータ部29は、マグネット55が円筒状にシャフト37に取り付けられて構成されるロータ45が、負荷側軸受35と反負荷側軸受36を介して、それぞれ負荷側ブラケット33と反負荷側ブラケット34に回転自在に取り付けられている。また、負荷側ブラケット33と反負荷側ブラケット34は結合されモータ部の筐体をなし、界磁コア40に界磁巻線41が巻線されるステータ46が反負荷側ブラケット34に固定されている。

【0044】インバータ回路部52は、絶縁性の樹脂で構成される基板ケース24内に、モータ部29の電力制御を行い、ロータ45のマグネット55の極性を検出し、ロータの位置検出を行うホール素子などの位置検出手段56などが実装された基板47が配されている。基板47には、コードリール14に接続される電源線22や、操作部15からの運転操作信号を伝達する信号線23が接続されている。基板ケース24は、モータ部29の負荷側ブラケット33と、ファン部28のエアガイド32との間の空間に位置するように配されている。基板ケース24の前下方部には、所望の開口面積の冷却風流入口48と、負荷側ブラケット33側にはモータ部29内部に通じる冷却風排出口49が設けられ、ファン部28から排出される排気流の通風路を基板ケース24内に形成している。

【0045】インバータ回路部52の部品の中で複数のFETなどのパワーデバイス25は、小型放熱フィン26、または放熱フィンなしで基板47上の通風路の一部に位置するように実装されている。また、ファン部28のケーシング30は、インペラ31とエアガイド32、インバータ回路部52を覆い、モータ部29の負荷側ブラケット33に圧入や接着などの手段で固定されている。

【0046】上記構成による作用は以下の通りである。

【0047】電動送風機60が回転すると、インペラ31が回転し吸引力が発生し、ケーシング30前面の空気は、吸気部19からインペラ31に流入し、インペラ31外周より排出される。インペラ31から排出された空気流は、エアガイド32と、ケーシング30内面によって形成される空気流路で、減速され、かつ、圧力回復されながら基板ケース24の冷却風流入口48へ導かれる。冷却風流入口48より基板ケース24内に入った空気流は、通風路を通り、冷却風排出口49へと向かうが、この途中で通風路付近の発熱体を冷却しながら流れる。冷却風排出口49から排出された空気流は、モータ

部29の内部を通過し、排気部20からモータ部29外へ排出されるが、このときもマグネット55、界磁巻線41、界磁コア40など発熱部品を冷却しながら流れる。このとき、ファン部28から排出される排気流が、モータ部29の発熱部品を通過する前に基板47のパワーデバイス25の冷却を行うので、温度が相対的に低い空気で、しかも大風量で冷却することができ、非常に効率よく冷却される。したがって、放熱フィン26を小型化、あるいは不要にすることができるので、インバータ回路53の小型・省スペース化が実現できる。

【0048】また、ケーシング30が、モータ部29の負荷側ブラケット33に固定され一体形成されているので、インバータ回路部52の基板47に、電動送風機60外部からのストレスが加わらないので、基板ケース24の信頼性が向上するとともに、電動送風機60自体の剛性も上がり強度が増す。

【0049】（実施例3）以下に本発明の第3の実施例を、図3を用いて説明する。なお上記第1、第2の実施例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0050】図3に示すように、電動送風機60はモータ部29とファン部28、インバータ回路部52の3つの部分によって構成される。

【0051】ファン部28のケーシング30は、インペラ31から排出された空気流が、インバータ回路部52を冷却した後、電動送風機60外部へ排出するための開口部59が外周に設けられ、また、ケーシング30の外周には排出された空気流がモータ部29へ流れ込まないため空気流を遮断する隔壁57が備えられ、ファン部28とモータ部29は隔離されている。

【0052】基板ケース24は、エアガイド32側には所望の開口面積の冷却風流入口48と、外周側でケーシング30の開口部59に対向する位置には冷却風排出口49が設けられ、負荷側ブラケット33側のモータ部29内部に通じる方向へは、ファン部28から排出される排気流が遮断されるようタイトされている。また、モータ部29には、シャフト37の一部に電動送風機60外部より冷却風をモータ29内部へ導く自冷ファン58が具備されている。なお、前記隔壁57は前記電動送風機60に設けられていても、また掃除機本体2に設けられていても、ファン部28とモータ部29が区画されていれば良い。

【0053】上記構成による作用は以下の通りである。

【0054】電動送風機60が回転すると、インペラ31が回転し吸引力が発生し、ケーシング30前面の空気は、吸気部19からインペラ31に流入し、インペラ31外周より排出される。インペラ31から排出された空気流は、エアガイド32と、ケーシング30内面によって形成される空気流路で、減速され、かつ、圧力回復されながら基板ケース24の冷却風流入口48へ導かれ

る。冷却風流入口48より基板ケース24内に入った空気流は、通風路を通り、冷却風排出口49へと向かうが、この途中で通風路付近の発熱体を冷却しながら流れる。

【0055】冷却風排出口49から排出された空気流は、ケーシング30の外周に設けられて開口部59を経て、電動送風機60外部へ排出される。また、電動送風機60が回転すると、シャフト37に備えられた自冷ファン58が回転し、電動送風機60外部より、モータ29内部を冷却するための冷却風が導かれモータ29内部の発熱部品であるマグネット55、界磁巻線41、界磁コア40など発熱体を冷却する。このとき、ケーシング30前面から吸気される空気流は、ファン部28から排出され、基板47のパワーデバイス25の冷却を行った後、電動送風機60外部へ排出され、モータ29内部を通過しないので、万が一、吸気にマグネット55（永久磁石）に付着する鉄粉などの塵埃が流れ込んできても、モータ部29のロータ45と、ステータ46のコアスレなどの不具合が生じることを防止できる。

【0056】また、モータ29内部の発熱部品の冷却には、自冷ファン58によって導かれる冷却風を利用することができるので、モータ29内部の温度上昇についても、抑制できるものである。

【0057】（実施例4）以下に本発明の実施例を、図4を用いて説明する。なお、従来例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0058】図4に示すように、インバータ制御式の電動送風機60はモータ部29とファン部28、インバータ回路部52の3つの部分によって構成される。

【0059】ファン部28のケーシング30外径とモータ部29の反負荷側ブラケット34外径を略同一径に設定する。

【0060】上記構成による作用は以下の通りである。

【0061】作用については上記実施例2による作用と同様であり、ファン部28から排出される排気流が、モータ部29の発熱部品を通過する前に基板47のパワーデバイス25の冷却を行うので、温度が相対的に低い空気で、しかも大風量で冷却することができ、非常に効率よく冷却される。したがって、放熱フィン26を小型化、あるいは不要にすることができるので、インバータ回路部52の小型・省スペース化が実現できることに加えて、ファン部28のケーシング30外径とモータ部29の反負荷側ブラケット34外径を略同一径に設定することにより、電動送風機60自体として、より小型化を図ることができる。従来、ファン部28のケーシング30外径とモータ部29の反負荷側ブラケット34外径は略同一径に設定し小型化を図るには、ファン部28のケーシング30外径をモータ部29の反負荷側ブラケット34外径にまで小さくする必要性があり、この場合インペラ31径もケーシング34径に伴い小さくなるため、

同じ出力を求めようとすれば回転数は大幅にアップする。回転数のアップは整流子タイプの電動送風機では、寿命等の信頼性低下が危惧されるため、実現性が非常に困難であったものの、本実施例で示すようなインバータ制御方式の電動送風機60とすることにより、寿命等の信頼性低下の課題は解決できるため、ファン部28のケーシング30外径とモータ部29の反負荷側ブラケット34外径は略同一径に設定し小型化を図ることが可能となり、電気掃除機1等の本体2に組み込まれる際に、有効にスペースを利用することができ、電気掃除機1の本体2自体の小型化につなげることができる。

【0062】また、図5に示すように、ケーシング30外周面に複数個の開口部59を設けることにより、特に電気掃除機1等の本体2に組み込んだ際、ケーシング30外周から排出される冷却風がモータ部29外郭近傍を通過するため、反負荷側ブラケット34外郭表面をより効率的に冷却することができる。

【0063】また、図6に示すように、モータ部29の外径に対しファン部28の外径が大きくなるように設定した場合においては、前記モータ部29の外径より外周側でファン部28のインペラ31の底面側に位置する負荷側ブラケット33および反負荷側ブラケット34面に、上記同様複数個の開口部59を設けることにより、ファン部28から排出される冷却風が、より直接的に反負荷側ブラケット34表面上を通過するため、上記ケーシング30外周からの冷却に対して、より反負荷側ブラケット34を効率的に冷却することができる。この時、負荷側ブラケット33の形状を、前記開口部59に向かって溝、リブ等により誘い込む形状とし、負荷側ブラケット冷却風通路73を形成することにより、より外部へ排出される冷却風量をアップし、冷却効果を向上させることができる。

【0064】また、図7に示すように、ケーシング30のモータ部29側端面部62をモータ部29の反負荷側ブラケット34とオーバーラップするように延設することにより冷却風通過用の空間63が形成され、ファン部28から排出される冷却風が外部へ拡散することなく、常に反負荷側ブラケット34外郭表面上を通過するため、より反負荷側ブラケット34を効率的に冷却ができ、図8に示すようにオーバーラップ部のケーシング30と反負荷側ブラケット34とで形成された冷却風通過用の空間63については、インペラ31からの冷却風が反負荷側ブラケット34外郭面に沿って、かつ旋回しながら後方に排出されるようなブラケット案内翼64を、冷却風通過用の空間63に設ければ、より効率的に負荷側ブラケット34を冷却するとともに、冷却風が外部へ排出されるまでの距離を長く形成できるため、インペラ31で発生した高周波音等を含む騒音が外部へ排出されるまでに減衰するため、騒音の低減も図ることができる。

【0065】更に、インペラ31から発生する吹き出し風をインバータ回路部52の冷却として利用する以外に、モータ部29内のその他の個所で冷却用の羽根を設けた場合について、図9、図10をもとに説明する。図9に示すように、ロータ45の一部（ロータ45の鉄板形状自体を利用する、もしくは樹脂などからなる別部品を設ける等）にインバータ回路部52冷却用の冷却羽根65を設ける。但し、図10に示すようにロータ45の位置検出用のマグネットを、ロータ45に埋め込まれたマグネット55ではなく、センサーマグネット66として別に設けている場合においては、冷却羽根65をセンサーマグネット66に設けても良い。このことにより、ロータ45が回転すれば必然的にロータ45、及びセンサーマグネット66に設けた冷却羽根65から風が発生し、インバータ回路部52に風が当たるため、インペラ31から発生する吹き出し風に加え、冷却羽根65で発生した風がプラスされ、インバータ回路部52をより効率的に冷却することが可能となる。

【0066】次に、インバータ回路部52の冷却に加え、モータ部29内のロータ45自体の冷却効果向上方法について図11をもとに説明する。図11に示すように、ロータ45の一部にロータ冷却羽根67を設けることにより、上記同様ロータ45が回転すれば必然的にロータ45に設けたロータ冷却羽根67から風が発生し、ロータ45自体に風が当たるため、インペラ31から発生する吹き出し風に加え、ロータ冷却羽根67で発生した風がプラスされ、ロータ45自体をより効率的に冷却することが可能となる。この場合、界磁コア40に界磁巻線41が巻線されるステータ46についても、ロータ冷却羽根67で発生した風が当たり、より効率的に冷却することが可能となる。

【0067】次に、モータ部29への防塵対策についても図12をもとに説明を行う。整流子タイプ、インバータ制御方式等に限らず電動送風機60を電気掃除機1等の本体2に組み込む場合においては、ファン部28及びモータ部29内部に塵埃が侵入しないように、電動送風機60の吸込口前面にフィルターなどを配置するのが一般的であるものの、使用状況によっては電動送風機60内部へ塵埃が侵入するのが市場の実態である。特に、塵埃がロータ45とステータ46との間に存在するエアギャップ68間に入り込み、スレ、ロックの原因となることが懸念され、この場合の対応として、整流子タイプの電動送風機については、塵埃の侵入度合い、及びモータ部29の効率のバランスから、エアギャップ68の寸法を0.45mm～0.7mmに設定してきた経過があり、上記のようなインバータ制御方式の電動送風機60についても、整流子タイプの電動送風機同様に、エアギャップ68の寸法を0.45～0.7mmに設定する。これにより、ロータ45への塵埃付着によるスレ、ロックの防止と、効率の確保を図ることができる。加えて、

前記防塵対策を更に強化するためには、モータ部29の内部より風上側（負荷側）に防塵用フィルター70を設けることにより、モータ部29内部への防塵の侵入を防止することができる。

【0068】（実施例5）以下に本発明の第5の実施例を、図13を用いて説明する。なお従来例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0069】図13に示すように、電気掃除機1の本体2は、前部に塵埃を捕集する集塵室4を、後部に電動送風機60とを配している。本体2の集塵室4前部には、ホース5、延長管6、吸込具7が接続される。

【0070】上記構成による作用は以下の通りである。

【0071】上記実施例からも明らかなように、本発明の電動送風機60は小型で、信頼性が高い電動送風機60であり、従って小型で使用性の高い電気掃除機1が実現できる。特に充電式の場合には、コードリール14が不要であり、本発明の電動送風機60を搭載した時、使用性が著しく向上する。

【0072】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の発明によれば、ステータと自在に回転するロータを備えたモータ部と、前記ロータの出力軸に備えられたインペラと、前記インペラを覆うケーシングからなるファン部を備え、前記モータ部と前記インペラの間にモータ部の電力制御を行う回路部を設けたもので、回路部の発熱部品を効率よく冷却し、かつ、回路部を小型化することができる。

【0073】本発明の請求項2記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明において、モータ部の電力制御を行う回路部が、インバータ回路部であるもので、インバータ回路部の多数の発熱部品を省スペースで効率よく冷却し、インバータ回路部を小型化することができる。

【0074】本発明の請求項3記載の発明によれば、上記請求項1または2記載の発明において、モータ部の外径に対しファン部の外径が大きくなるように設定し、前記モータ部の外径より外周側でインペラの底面側のモータ部の外郭を構成するブラケットに少なくとも1つ以上の開口部を設けたもので、ブラケットを効率的に冷却することができる。

【0075】本発明の請求項4記載の発明によれば、上記請求項3記載の発明において、インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外周方向に導かれるように形成した冷却風通路を負荷側ブラケットに設けたもので、負荷側ブラケット外周から排出される冷却風の風量が向上するため、効率的に負荷側ブラケットを冷却することができる。

【0076】本発明の請求項5記載の発明によれば、上記請求項3または4記載の発明において、ケーシングのモータ部側端面部を反負荷側ブラケットとオーバーラップするように延設したもので、反負荷側ブラケット外周

から排出される冷却風は外周方向へ拡散せずに、常に負荷側ブラケット外郭近傍を通過するため、より効率的に負荷側ブラケットを冷却することができる。

【0077】本発明の請求項6記載の発明によれば、上記請求項5記載の発明において、インペラからの吹き出し風が反負荷側ブラケット外側面に沿って、かつ旋回しながら後方に排出されるような案内翼を、反負荷側ブラケットの外郭面に設けたもので、より効率的に負荷側ブラケットを冷却するとともに、騒音の低減も図ることができる。

【0078】本発明の請求項7記載の発明によれば、上記請求項2記載の発明において、モータ部の外径とファン部の外径を略同一径としたもので、電動送風機自体の小型化、特に製品組み込み時において電動送風機近傍の部品配置をより有効に利用することができる。

【0079】本発明の請求項8記載の発明によれば、上記請求項1～7のいずれか1項に記載の発明において、ケーシング外周面に少なくとも1つ以上の開口部を設けたもので、特に製品に組み込んだ際、ケーシング外周から排出される冷却風がモータ部外郭近傍を通過し、負荷側ブラケットを効率的に冷却することができる。

【0080】本発明の請求項9記載の発明によれば、上記請求項8記載の発明において、モータ部をファン部の排気部分と隔離し区画したもので、ファン部に吸い込まれる微小の鉄粉などの磁性体の塵埃が、ロータの永久磁石に吸着されロータの回転負荷の上昇が防止できるので、故障がなく信頼性が高い小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【0081】本発明の請求項10記載の発明によれば、上記請求項1～9のいずれか1項に記載の発明において、ファン部のケーシングをモータ部の筐体であるブラケットに固定し、モータ部と一体構成としたもので、ファン部とモータ部の間に挟持される回路部を含めた剛性が高くなるので、強度が高い小型の電気掃除機用電動送風機を提供することができる。

【0082】本発明の請求項11記載の発明によれば、上記請求項1～10のいずれか1項に記載の発明において、ロータの一部に回路部冷却用の羽根を設けたもので、インバータ回路部もより効率的に冷却することができる。

【0083】本発明の請求項12記載の発明によれば、上記請求項11記載の発明において、回路部冷却用の羽根をロータのセンサーマグネット部に設けたもので、上記請求項8同様に、インバータ回路部もより効率的に冷却することができる。

【0084】本発明の請求項13記載の発明によれば、上記請求項1～12のいずれか1項に記載の発明において、ロータに冷却用ファンを備えたもので、ファン部からの排気流によるモータ部の冷却がなくても、モータ部の内部の温度上昇を抑制することができる。

【0085】本発明の請求項14記載の発明によれば、上記請求項2～13のいずれか1項に記載の発明において、ロータとステータのエアギャップを0.45mm～0.7mmに設定したもので、ロータへの塵埃付着によるスレ、ロックの防止と、効率の確保を図ることができる。

【0086】本発明の請求項15記載の発明によれば、上記請求項1～14のいずれか1項に記載の発明において、モータ部より吸気側に防塵用のフィルターを設けたもので、上記請求項14同様に、ロータへの塵埃付着によるスレ、ロックの防止を図ることができる。

【0087】本発明の請求項16記載の発明によれば、塵埃を捕集する集塵室と、前記集塵室に連通するように接続される吸気部と、請求項1～15のいずれか1項記載の電動送風機とを備えた構成を有するもので、小型の電動送風機を搭載するので、小型で使用性が向上した電気掃除機を提供することができる。

【0088】本発明の請求項17記載の発明によれば、上記請求項16記載の発明において、直流電源においても使用可能な電気掃除機で、使用時、コードリールが不要で著しく使用性の高い電気掃除機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す電動送風機の一部破断側面図

【図2】本発明の第2の実施例を示す電動送風機の一部破断側面図

【図3】本発明の第3の実施例を示す電動送風機の一部破断側面図

【図4】本発明の第4の実施例を示す電動送風機の一部破断側面図

【図5】同電動送風機のケーシングへ開口部追加時の一部破断側面図

【図6】同電動送風機のブラケットへ開口部追加時の一部破断側面図

【図7】同電動送風機のケーシングオーバーラップ時の一部破断側面図

【図8】同電動送風機の案内翼取り付け時の一部破断側面図

【図9】同電動送風機のロータへの冷却羽根取り付け時の一部破断側面図

【図10】同電動送風機のセンサーマグネットへの冷却羽根取り付け時の一部破断側面図

【図11】同電動送風機のロータ冷却用の冷却羽根取り付け時の一部破断側面図

【図12】同電動送風機の防塵対策時の一部破断側面図

【図13】本発明の第5の実施例を示す電気掃除機の断面図

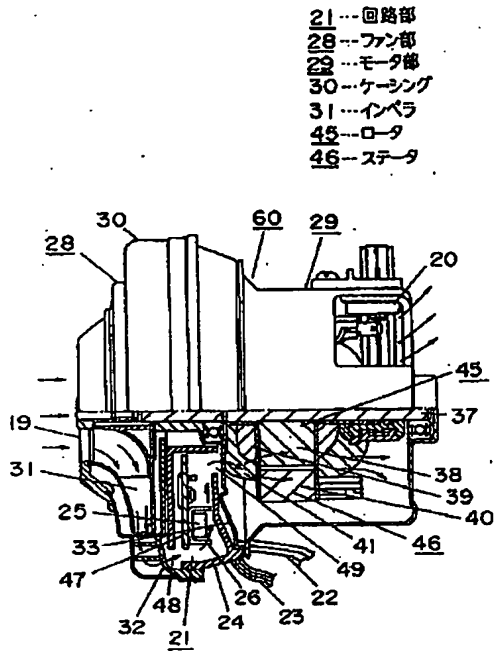
【図14】従来の電気掃除機の断面図

【図15】同電気掃除機に内蔵された電動送風機の一部破断側面図

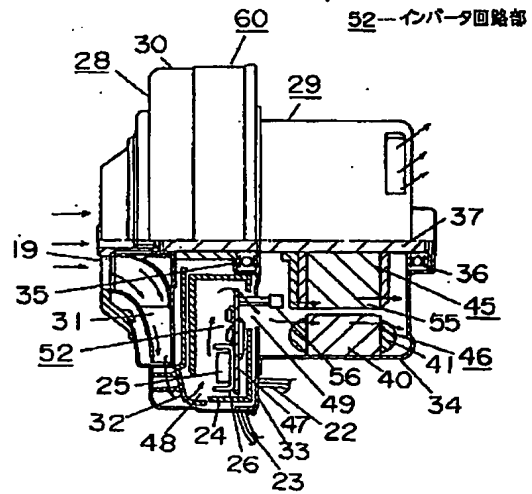
【符号の説明】

- 1 電気掃除機
- 4 集塵室
- 19 吸気部
- 21 回路部
- 28 ファン部
- 29 モータ部
- 30 ケーシング
- 31 インペラ
- 33 負荷側ブラケット
- 34 反負荷側ブラケット
- 45 ロータ
- 46 ステータ
- 52 インバータ回路部
- 59 開口部
- 60 電動送風機
- 62 端面部
- 64 ブラケット案内翼
- 65 冷却羽根
- 66 センサーマグネット
- 67 ロータ冷却羽根
- 70 防塵用フィルター

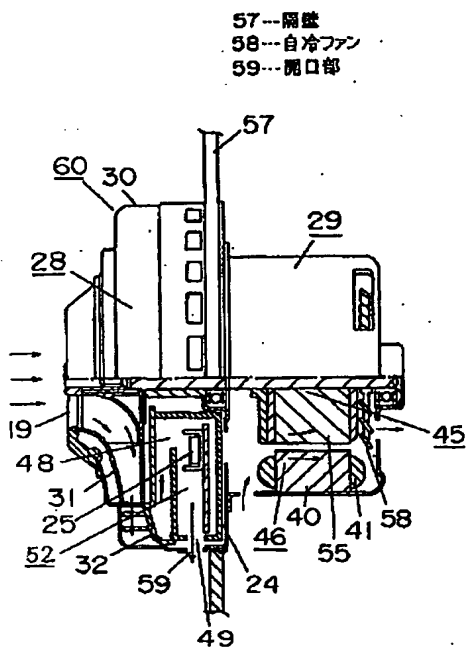
【図1】



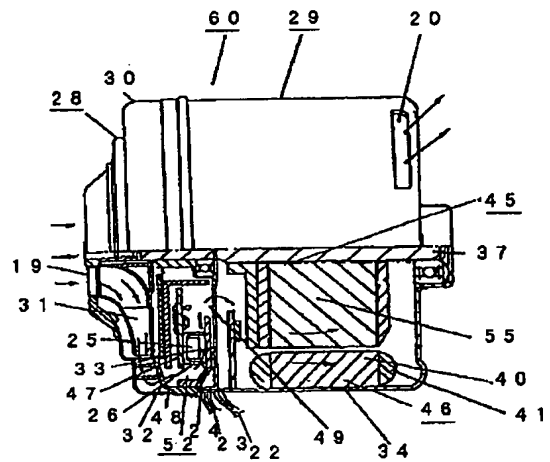
【図2】



【図3】



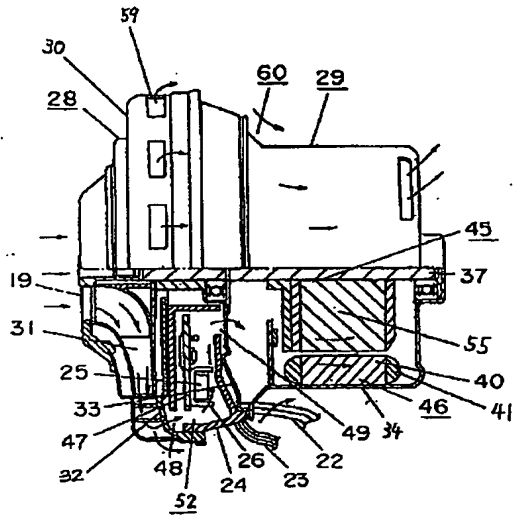
【図4】



- | | | | |
|----|----------|----|-----------|
| 28 | ファン部 | 34 | 反負荷側ブラケット |
| 29 | モータ部 | 45 | ロータ |
| 30 | ケーシング | 46 | ステータ |
| 31 | インペラ | 52 | インバータ回路部 |
| 33 | 負荷側ブラケット | 60 | 電動送風機 |

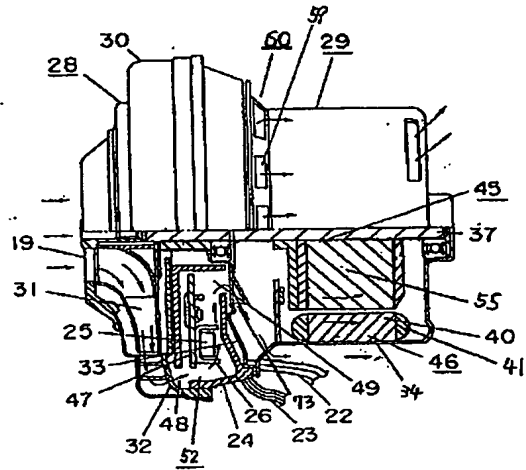
【図5】

51... 開口部



【図6】

73... 換気用、プラント、冷却風通路

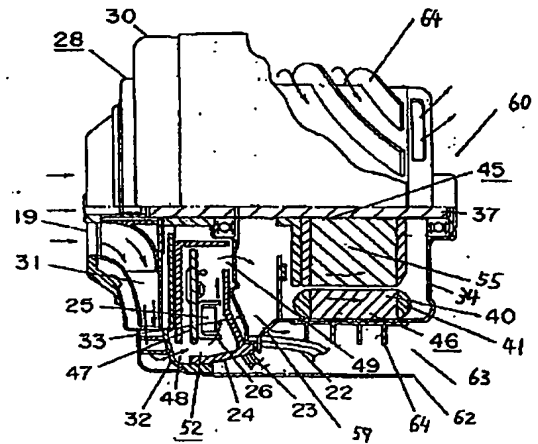
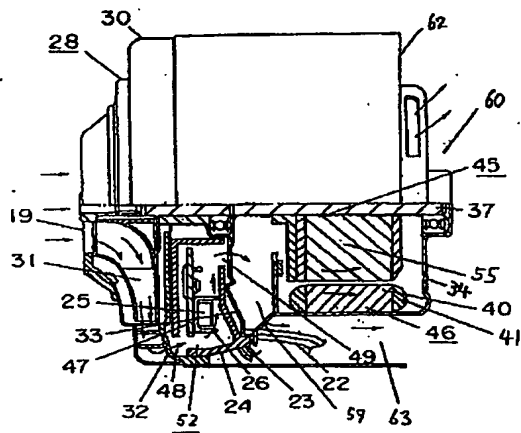


【図8】

63... 冷却風通過用の壁面
64... プラント室内壁

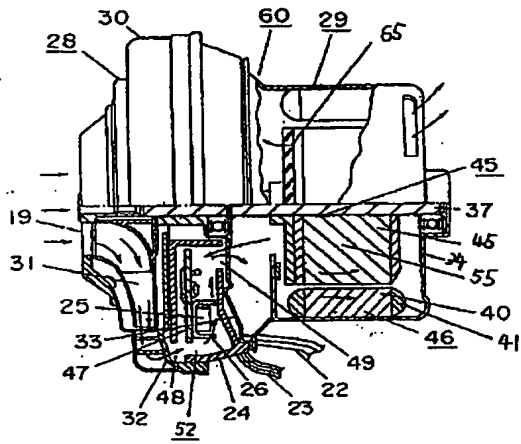
【図7】

62... 端面部



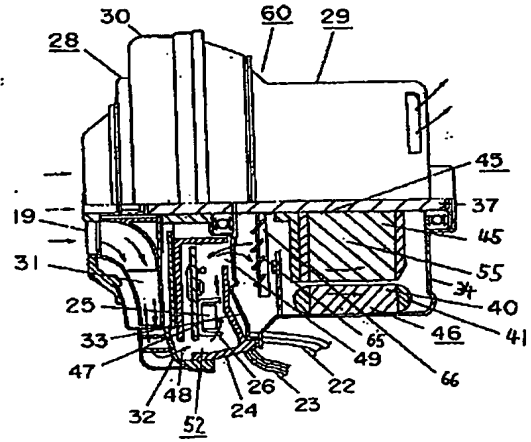
【図9】

65...冷却羽根



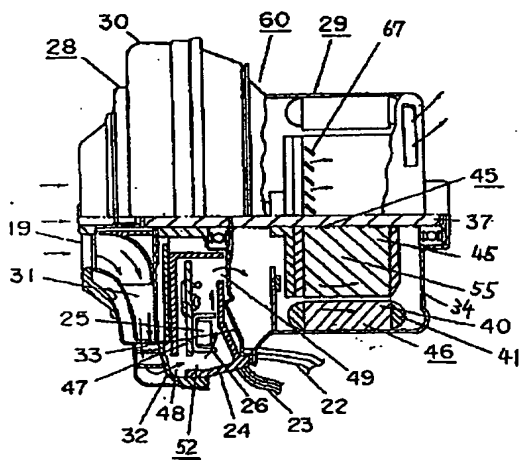
【図10】

66...ヒンサマグネット



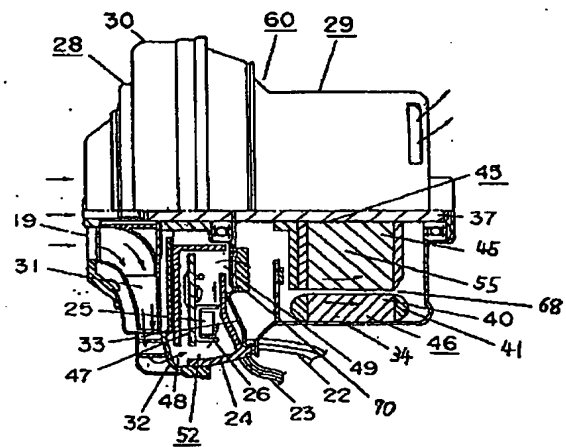
【図11】

67...ロー冷却羽根

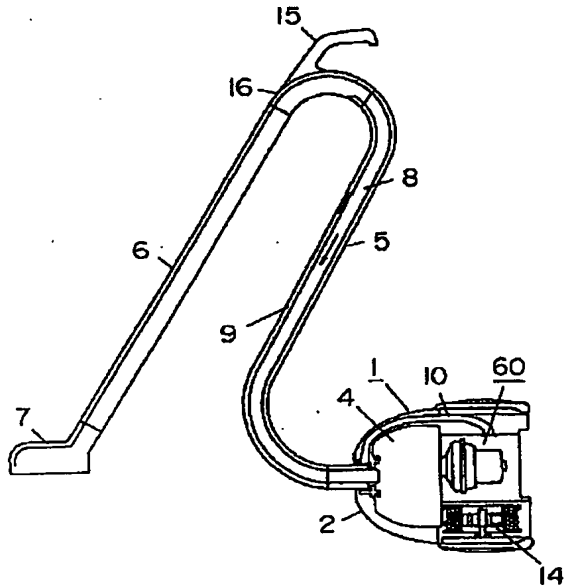


【図12】

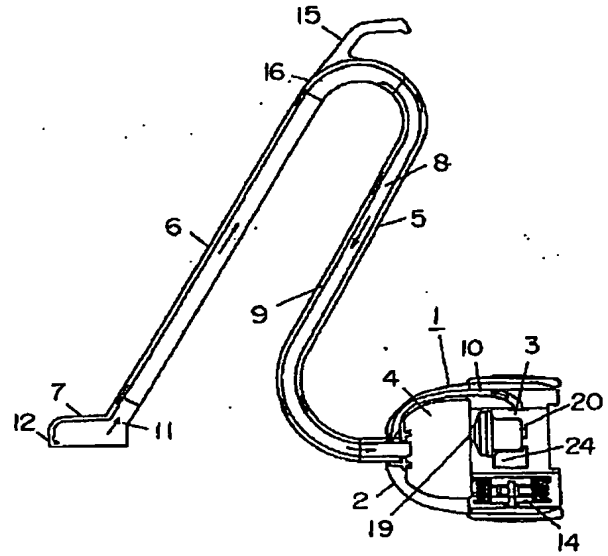
68...エアキープ
70...防塵用フィルタ-



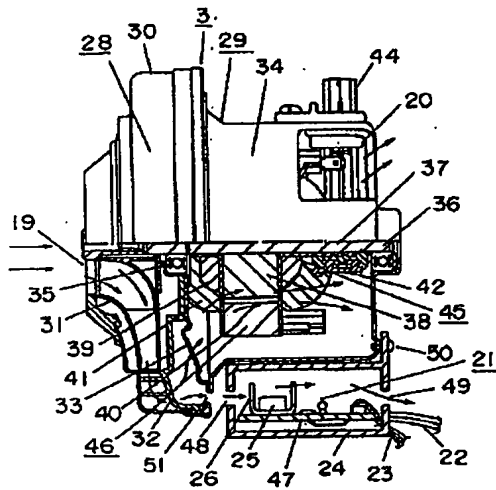
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

テーマコート* (参考)

H 0 2 K 9/06

// F 0 4 D 29/58

(72) 発明者 徳田 剛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

識別記号

F I

H 0 2 K 9/06

F 0 4 D 29/58

(72) 発明者 村田 吉隆

C

J

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西村 剛
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Ｆターム(参考) 3B006 FA01 FA02 FA03
3B057 AA02 AA12 AA13 AA22 AA23
BA09 DA02 DE02 DE06
3H034 AA02 AA13 BB02 BB06 BB20
CC03 DD06 DD10 EE03 EE12
5H609 BB01 BB06 BB15 BB18 PP02
PP06 PP07 PP08 PP09 PP13
PP16 QQ02 QQ12 RR03 RR07
RR16 RR24 RR27 RR32 RR39
RR40 RR42 RR67 RR73 SS03